Региональная конференция ФАО для Европы

Тридцать первая сессия

Воронеж, Российская Федерация, 16–18 мая 2018 года

Веб-приложение к документу ERC/18/3 "Электронное сельское хозяйство: использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для развития устойчивых и инклюзивных продовольственных систем и интеграции торговли"

1. В этой записке представлено подробное определение понятия "электронное сельское хозяйство" и описаны его основные технологии и приложения, как на уровне хозяйства, так и в инклюзивных производственно-сбытовых цепях.

Что такое электронное сельское хозяйство

2. Электронное сельское хозяйство – это планирование, разработка и применение новаторских методов использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в условиях сельской местности, прежде всего в сфере продовольствия и сельского хозяйства, включая рыбное хозяйство, лесное хозяйство и животноводство. В более широком смысле концепция электронного сельского хозяйства включает в себя применение соответствующих технологий, меры содействия, поддержку разработки и реализации норм и стандартов, развитие потенциала, образование и распространение знаний (рис. 1). Это определение подразумевает не только тот аспект сельского хозяйства, который связан с электронным правительством, поскольку, помимо услуг в области сельского хозяйства, оказываемых гражданам (например, фермерам и сельским общинам) правительствами с помощью ИКТ, оно включает в себя также весь спектр продуктов, услуг и инфраструктурных возможностей, предоставляемых государством, частным сектором, общественными организациями, занимающимися исследованиями и распространением знаний, неправительственными организациями (НПО), фермерскими и межправительственными организациями.



Рис. 1. ИКТ в сельском хозяйстве (источник: ФАО)

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

3. Информационно-коммуникационные технологии, используемые в электронном сельском хозяйстве, могут включать в себя устройства, сети, услуги и приложения. Это могут быть как наиболее передовые Интернет-технологии и сенсорные устройства – например, "большие данные", Интернет вещей, искусственный интеллект, облачные вычисления и межмашинное взаимодействие (M2M) (врезка 1), – так и традиционные технологии: радио, телефония, мобильная связь, телевидение и спутники.

Врезка 1. Информационно-коммуникационные технологии нового поколения

"**Большими данными**" называются большие массивы информации, поступающей из различных источников, таких как телекоммуникационные протоколы, социальные сети, датчики, торговые терминалы, приборы Глобальной системы позиционирования (GPS) и т. п. С помощью инновационных инструментов эти большие объемы разрозненных данных могут быть проанализированы с целью получения информации, значимой для секторов сельского хозяйства, продовольствия, животноводства, рыбного хозяйства и т. д. Эта технология позволяет обеспечить непрерывное предоставление информации в режиме реального времени и с меньшими издержками.

Межмашинное взаимодействие (M2M) – это непосредственная коммуникация между устройствами, осуществляемая с помощью любых каналов связи, как проводной, так и беспроводной. Примером M2M-коммуникации может быть передача данных, регистрируемых датчиками промышленного измерительного оборудования, прикладному программному обеспечению, которое может эти данные использовать.

Интернет вещей представляет собой комбинацию датчиков и различных миниатюрных электронных устройств, встраиваемых в физические объекты и связанных между собой через проводные и беспроводные сети, которые генерируют колоссальные объемы данных (нередко это "большие данные"), анализируемые специальными приложениями. Интернет вещей расширяет возможности подключения устройств, систем и услуг, обеспечивая не только межмашинные коммуникации, но и взаимодействие целого ряда протоколов, доменов и приложений.

Искусственный интеллект – это интеллект машин, которые демонстрируют способность заменить человека при выполнении все возрастающего набора операций. Технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве появляются в следующих трех основных областях: i) сельскохозяйственные роботы, например, дроны нового поколения; ii) мониторинг состояния почв и культур; и iii) прогнозная аналитика.

Облачные вычисления – это информационная парадигма, предполагающая возможность универсального доступа к общим пулам конфигурируемых системных ресурсов и услугам более высокого уровня, которые могут быть быстро предоставлены при минимальном объеме работ по управлению, нередко через Интернет.

4. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) и Международный союз электросвязи (МСЭ) приняли термин "электронное сельское хозяйство" по итогам Всемирных встреч на высшем уровне по вопросам информационного общества, состоявшихся в 2003 и 2005 годах. С того времени появились и другие термины, в том числе "умное" сельское хозяйство, прецизионное сельское хозяйство и цифровое сельское хозяйство. Но в этих определениях ставится акцент на задачах, возникающих в связи с появлением ИКТ нового поколения, т.е. они ограничиваются некоторыми видами применения технологий на уровне хозяйства, тогда как ФАО и МСЭ дают более широкое определение, включающее в себя различные технологические решения существующих проблем в области сельского хозяйства и развития сельских районов. При этом термин "электронное сельское хозяйство" подразумевает не только применение соответствующих технологий в секторах продовольствия и сельского хозяйства, но и

подчеркивает, что достижение цели электронного сельского хозяйства неразрывно связано с созданием благоприятных условий и развитием потенциала.

5. Доступ к информации расширяет права и возможности партнеров, позволяя им принимать обоснованные решения с участием всех сторон и добиваться более продуктивного и рационального использования имеющихся ресурсов.

6. ФАО пропагандирует использование технологий электронного сельского хозяйства и считает инновации в сфере ИКТ инструментом повышения эффективности сельскохозяйственного производства и производственно-сбытовых цепей (рис. 2). Практика показывает, что:

- системы прослеживаемости пищевых продуктов, использующие ИКТ как важный инструмент управления рисками, позволяют предприятиям пищевой промышленности и органам власти справляться с проблемами в области безопасности пищевых продуктов и способствуют укреплению доверия в производственно-сбытовой цепи – как в целом, так и между ее операторами;
- географическая информационная система (ГИС) и агрометеорологические технологии способствуют усовершенствованию процессов планирования землепользования, прогнозирования урожаев и работы систем раннего предупреждения. Космическая техника также имеет важное значение для мониторинга угроз, возникающих в связи с ростом количества стихийных бедствий;
- использование технологии мобильной связи для обмена информацией, например, данными эпиднадзора за болезнями и контроля за распространением вредных организмов, стало обычным явлением во многих странах Европы и Центральной Азии (ЕЦА);
- в регионе Европы и Центральной Азии ФАО реализовала проекты, в рамках которых были созданы сельское радио в Армении и национальные социальные сети, способствующие сотрудничеству между участниками Системы сельскохозяйственных инноваций в Албании и Армении; кроме того, была оказана помощь национальным платформам AGROWEB и тематическим сетям по безопасности пищевых продуктов, лекарственным и ароматическим растениям, рыболовству и т.д.



Рис. 2. Роль ИКТ в сельском хозяйстве (источник: ФАО)

7. Другими преимуществами современного электронного сельского хозяйства являются:

- увеличение производства продукции – оптимизация работы с сельскохозяйственными культурами, включая правильную посадку, полив, обработку пестицидами и уборку урожая, непосредственно влияет на объемы производства;
- рациональное водопользование – прогнозы погоды и датчики влажности почвы позволяют использовать воду только там и тогда, когда это необходимо;
- получение данных в режиме реального времени и анализ ситуации на производстве – фермеры могут визуализировать данные об объемах производства, влажности почвы и интенсивности солнечного света и дистанционно в режиме реального времени ускорить процесс принятия решений;
- снижение операционных издержек – автоматизация процессов посадки, обработки и сбора урожая может сократить объем потребляемых ресурсов, снизить вероятность человеческих ошибок и общие издержки;
- повышение качества продукции – анализ качества продукции и полученных результатов в зависимости от применяемых методов может научить фермеров корректировать процессы производства с целью повышения качества продукции;
- точная оценка ситуации в хозяйстве и на полях – точное отслеживание объемов производства на полях с течением времени позволяет составить подробный прогноз будущего урожая и оценить стоимость хозяйства;
- совершенствование технологий животноводства – для более раннего выявления любых событий, касающихся воспроизводства и состояния здоровья животных, могут использоваться специальные датчики и оборудование. Отслеживание местоположения также может улучшить контроль и содержание поголовья;
- уменьшение экологического следа – все природоохранные мероприятия, включая рациональное водопотребление и увеличение производства на единицу площади, оказывают непосредственное положительное воздействие на окружающую среду;
- удаленный мониторинг – местные и товарные фермерские хозяйства могут через Интернет контролировать ситуацию сразу на нескольких полях, находящихся в разных концах земного шара. Решения могут приниматься в режиме реального времени в любой точке мира;
- мониторинг состояния оборудования – можно отслеживать и поддерживать работу сельскохозяйственного оборудования в соответствии с объемами производства, производительностью труда и прогнозом неисправностей.

8. К технологическим проблемам, связанным с применением технологий электронного сельского хозяйства, относятся тройной разрыв, сложность использования и анализа больших массивов данных, открытые данные, право собственности на данные и суверенитет данных, операционная совместимость, медленное внедрение инноваций в сельском хозяйстве и проблемы безопасности, связанные с киберпреступностью. Киберпреступлениями являются "правонарушения против конфиденциальности, целостности и доступности информационно-коммуникационной инфраструктуры", "традиционные виды правонарушений, связанные с использованием компьютеров", "правонарушения, связанные с контентом", "правонарушения, связанные с нарушением авторского права и смежных прав". Повсеместное использование Интернета повышает уязвимость в отношении этих видов преступлений. Кроме того, киберпреступления влекут за собой экономические, политические и социальные издержки (UNCTAD, 2014). Поэтому необходимо распространить уголовное законодательство в отношении обычных видов преступлений на деятельность в Интернете и новые формы преступности, указанные выше.

9. В порядке эксперимента ФАО разработала региональный индекс eAGRI, с помощью которого оценивается потребность и готовность стран Европы и Центральной Азии к разработке и реализации стратегий преобразования своих сельскохозяйственных секторов путем их перевода на цифровые технологии. Этот индекс рассчитывается на основе 90 существующих показателей, описывающих ситуацию с внедрением ИКТ в стране[1], с наличием благоприятных условий для развития ИКТ[2], а также макроэкономических показателей, связанных с сельским хозяйством[3]. Он дает представление об актуальных и неактуальных задачах национальных стратегий в области электронного сельского хозяйства (таких как инфраструктура, сельский и гендерный разрыв, деловой климат, готовность правительства к использованию ИКТ и т. д.), что позволяет обеспечить эффективность затрат в процессе реализации стратегий и выявить возможности для обмена знаниями со странами Европы и Центральной Азии, являющимися лидерами отрасли. Исходя из уровня значимости сельскохозяйственного сектора для национальной экономики страны региона были подразделены на три группы. Страны, где роль сельского хозяйства в экономике невысока, а условия для внедрения ИКТ благоприятны, могут пойти по пути решения проблем, связанных с электронным сельским хозяйством, в рамках реализации единой стратегии создания цифровой экономики, а странам, где роль сельского хозяйства велика, следует принять отраслевую стратегию в области электронного сельского хозяйства (таблицы 1 и 2, рис. 3).

Таблица 1. Доля сельского хозяйства в экономике

Высокая доля сельского хозяйства в экономике	1. Высокий уровень производительности труда работников и/или совокупной факторной производительности (СФП)
	2. Высокий или средний уровень СФП
	3. Низкая производительность труда работников и СФП
Средняя доля сельского хозяйства в экономике	4. Высокая производительность и СФП
	5. Средняя производительность и высокая СФП
	6. Средняя или низкая производительность и СФП
Низкая доля сельского хозяйства в экономике	7. Высокий и средний уровень производительности труда работников и СФП
	8. Высокий и средний уровень производительности труда работников и низкий уровень СФП

[1] Использовались следующие основные показатели, описывающие ситуацию с внедрением ИКТ: i) процентная доля пользователей Интернета; ii) процентная доля населения, охваченного сетями мобильной связи как минимум третьего поколения (3G); iii) процентная доля населения, охваченного сетями мобильной связи как минимум поколения LTE/WiMAX; iv) количество активных пользователей широкополосной мобильной связи в расчете на 100 жителей; v) примерная доля домохозяйств, имеющих доступ в Интернет дома. Источник: ITU WTID 2017

[2] Использовались следующие основные показатели, описывающие ситуацию с наличием благоприятных условий для развития ИКТ: i) наличие новейших технологий; ii) успехи правительства в области продвижения ИКТ; iii) использование ИКТ и эффективность работы правительства; iv) важность ИКТ для концепции правительства; v) законы, относящиеся к ИКТ. Источник: WEF NRI 2016 (опрос мнений менеджеров)

[3] Использовались следующие основные макроэкономические показатели в области сельского хозяйства: i) сельское хозяйство, добавленная стоимость (% от ВВП); ii) занятость в сельском хозяйстве (% от общей занятости); iii) добавленная стоимость на одного работника в сельском хозяйстве (в постоянных долл. США 2010 года); iv) рост совокупной факторной производительности (СФП) (2005–2014 годы). Источник: Word Bank и USDAERS

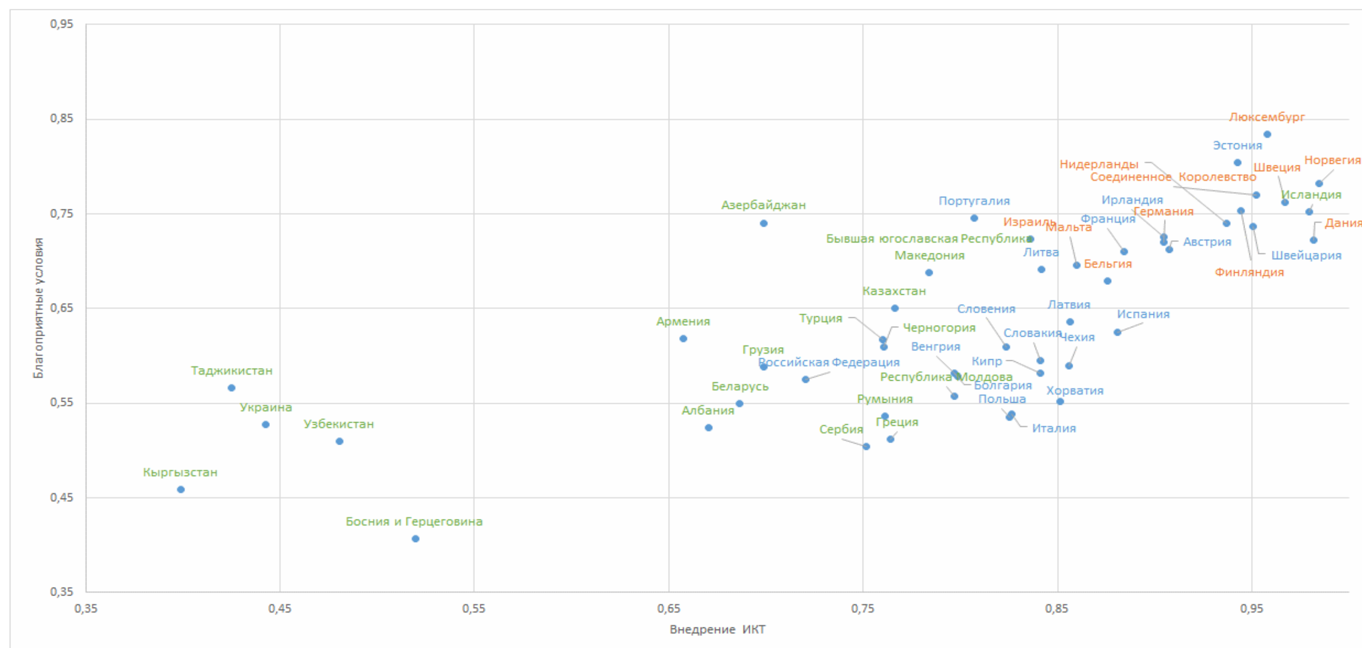


Рис. 3. Внедрение ИКТ, благоприятные условия и доля сельского хозяйства в экономике в странах Европы и Центральной Азии

Таблица 2.[4,5] Индекс eAgri и разбивка стран на группы

Страны с низкой долей сельского хозяйства в экономике	Внедрение ИКТ, показатель	Наличие благоприятных условий, показатель	eAGRI, показатель	Внедрение ИКТ, общий рейтинг	Наличие благоприятных условий, общий рейтинг	eAgri, общий рейтинг	eAgri, рейтинг в группе
Бельгия	0,87592	0,67876	0,77734	16	21	17	10
Дания	0,98194	0,7219	0,85192	2	14	7	5
Германия	0,90471	0,72028	0,81249	13	15	12	7
Израиль	0,83583	0,72381	0,77982	24	13	15	8
Люксембург	0,95815	0,83393	0,89604	5	1	1	1
Мальта	0,85971	0,69584	0,77778	17	18	16	9
Нидерланды	0,93688	0,74023	0,83856	10	10	10	6

---

[4] В таблице 2 использовано следующее цветовое кодирование: красным обозначены страны, имеющие самый высокий рейтинг в своей группе; серым – страны, имеющие самый низкий рейтинг; остальные цвета отражают классификацию стран, приведенную в таблице 1 выше.
[5] По этому параметру данные по Андорре, Монако и Туркменистану отсутствуют.

Норвегия	0,98481	0,78265	0,88373	1	3	2	2
Швеция	0,96701	0,76231	0,86466	4	5	5	3
Соединенное Королевство	0,95214	0,76961	0,86087	6	4	6	4
Страны со средней долей сельского хозяйства в экономике	**Внедрение ИКТ, показатель**	**Наличие благоприятных условий, показатель**	**eAGRI, показатель**	**Внедрение ИКТ, общий рейтинг**	**Наличие благоприятных условий, общий рейтинг**	**eAgri, общий рейтинг**	**eAgri, рейтинг в группе**
Австрия	0,90748	0,71255	0,81001	11	16	13	5
Болгария	0,79695	0,58169	0,68932	31	33	30	16
Хорватия	0,85134	0,55214	0,70174	20	38	29	15
Кипр	0,84137	0,58198	0,71167	23	32	27	14
Чехия	0,85594	0,58939	0,72267	19	30	23	11
Эстония	0,94285	0,80432	0,87359	9	2	3	1
Финляндия	0,94415	0,75303	0,84859	8	6	8	2
Франция	0,88443	0,71034	0,79738	14	17	14	6
Венгрия	0,79869	0,57851	0,6886	29	34	32	17
Ирландия	0,90476	0,72558	0,81517	12	12	11	4
Италия	0,82645	0,53815	0,6823	25	40	34	18
Латвия	0,85635	0,63594	0,74614	18	23	21	10
Литва	0,8418	0,69138	0,76659	21	19	19	8
Польша	0,82524	0,53487	0,68005	26	42	35	19
Португалия	0,80728	0,74542	0,77635	28	8	18	7
Российская Федерация	0,72052	0,57535	0,64793	39	35	38	20
Словакия	0,84148	0,59557	0,71852	22	29	25	12
Словения	0,82336	0,60974	0,71655	27	28	26	13
Испания	0,88099	0,62502	0,753	15	24	20	9
Швейцария	0,9504	0,73688	0,84364	7	11	9	3

Страны с высокой долей сельского хозяйства в экономике	Внедрение ИКТ, показатель	Наличие благоприятных условий, показатель	eAGRI, показатель	Внедрение ИКТ, общий рейтинг	Наличие благоприят-ных условий, общий рейтинг	eAgri, общий рейтинг	eAgri, рейтинг в группе
Албания	0,67028	0,52435	0,59732	43	44	44	14
Армения	0,6577	0,61841	0,63805	44	25	41	11
Азербайджан	0,69899	0,74061	0,7198	40	9	24	3
Беларусь	0,68653	0,55*	0,61827	42	39	43	13
Босния и Герцеговина	0,51957	0,40732	0,46344	45	49	48	18
Грузия	0,69864	0,58888	0,64376	41	31	39	9
Греция	0,76391	0,51223	0,63807	34	45	40	10
Исландия	0,9794	0,75192	0,86566	3	7	4	1
Казахстан	0,76634	0,65032	0,70833	33	22	28	4
Кыргызстан	0,39874	0,45918	0,42896	49	48	49	19
Республика Молдова	0,79695	0,55768	0,67732	30	37	36	7
Черногория	0,76079	0,61005	0,68542	36	27	33	6
Румыния	0,76144	0,53694	0,64919	35	41	37	8
Сербия	0,75173	0,5045	0,62811	38	47	42	13
Таджикистан	0,42501	0,56605	0,49553	48	36	45	15
Бывшая югославская Республика Македония	0,78419	0,68819	0,73619	32	20	22	2
Турция	0,76001	0,61726	0,68863	37	26	31	5
Украина	0,44258	0,52715	0,48486	47	43	47	17
Узбекистан	0,48056	0,51**	0,49528	46	46	46	16

10. Материалы, на которые даны ссылки в справочном документе РКЕ "Электронное сельское хозяйство: использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для развития устойчивых и инклюзивных продовольственных систем и интеграции торговли":

Brown, Molly E., Funk Christopher C., (2008): Food Security under Climate Change. Science; Vol. 319, no. 5863, pp. 580–581.

Drewnowski A. and I. Kawachi (2015). Diets and Health: How Food Decisions Are Shaped by Biology, Economics, Geography, and Social Interactions. Big data, 2015.

FAO (2013). ICT uses for inclusive agricultural value chains. Rome, Italy; см. www.fao.org/3/a-aq078e.pdf

ФАО (2014). Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Инновации в семейных фермерских хозяйствах. Рим, Италия. См. http://www.fao.org/3/a-i4040r.pdf

ФАО (2015a). Инновации в семейных фермерских хозяйствах Европы и Центральной Азии. ECA/39/15/2. Документ 39-й сессии Европейской комиссии по сельскому хозяйству, 22–23 сентября 2015 года, Будапешт, Венгрия. См. http://www.fao.org/3/a-mo296r.pdf

FAO. (2015b). E-agriculture 10 Year Review Report on the implementation of the World Summit on the Information Society (WSIS) of the Action Line C7. ICT Applications: e-agriculture, Rome, Italy, p. 38. См. www.fao.org/documents/card/en/c/725cf40d-78f6-42fa-ac88-8399e5ea3289/

ФАО (2016). Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Изменение климата, сельское хозяйство и продовольственная безопасность. Рим, Италия. См. http://www.fao.org/3/a-i6030r.pdf

ФАО (2017). Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в Европе и Центральной Азии, Рим, Италия. См. http://www.fao.org/3/i8194ru/I8194RU.pdf

FAO (2018a.) Gender and ICTs: Mainstreaming gender in the use of information and communication technologies for agriculture and rural development, by Sophie Treinen and Alice Van der Elstraeten. Rome, Italy (in preparation)

FAO (2018b) Status of Implementation of e-Agriculture in Central and Eastern Europe and Central Asia. Insights from selected countries in Europe and Central Asia

World Bank (2009). Adaptation to Climate Change in Europe and Central Asia Agriculture. Washington D.C. См. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25983/111560-WP-PUBLIC-Adaptation-to-Climate-Change-in-Europe-and-Central-Asia-Agriculture.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Bank. (2016). World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington D.C. См. http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016)

GSMA (2014). Digital inclusion. См. www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2014/11/GSMA_Digital-Inclusion-Report_Web_Singles_2.pdf

IODC. (2016). International Open data Conference, 2016: International open data road map. См. http://od4d.net/roadmap/assets/files/report-iodc-2016-web.pdf

ITU (2014). Measuring the Information Society Report, Geneva, Switzerland. См. www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf

OECD. 2017. Key Issues for Digital Transformation in the G20, Berlin 2017. См. https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf

Sala, Simone. (2009) Information and Communication Technologies for Climate Change Adaptation, with a Focus on the Agricultural Sector. См. www.fao.org/docs/eims/upload/295345/Sala%20ICT-climate%20change%20Agriculture.pdf

Third international Open Data conference, 2015. Enabling the Data Revolution, An International Open Data Roadmap, Conference Report. См. http://1a9vrva76sx19qtvg1ddvt6f.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/11/opendatacon-report-en-web.pdf

UNCTAD (2014) (draft). Digital Development. Issues Paper for the Commission on Science and Technology for Development 2014-15 Inter-sessional Panel, Geneva, November 26th-28th, 2014 Commission on Science and Technology for Development. См. http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD_2014_Issuespaper_Theme2_DigitalDev_en.pdf

World Bank Group (2016). World Development Report 2016: Digital Dividends. Overview. См. http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf

World Bank. (2017). Updated Edition Sourcebook on ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions, Washington D.C. См. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/27526/9781464810022.pdf?sequence=2&isAllowed=y

World Economic Forum (2013): The global information technology report: Growth and Jobs in a Hyper-connected World. См. www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf